



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 197 38 747 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 H 59/50

②① Aktenzeichen: 197 38 747.0
②② Anmeldetag: 4. 9. 97
④③ Offenlegungstag: 5. 3. 98

DE 197 38 747 A 1

③⑩ Unionspriorität:

8-255436 04.09.96 JP

⑦① Anmelder:

Equos Research Kabushiki Kaisha, Tokyo/Tokio, JP;
Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:

Vossius & Partner GbR, 81675 München

⑦② Erfinder:

Tsukamoto, Kazumasa, Anjo, Aichi, JP; Kawai,
Masao, Tokio/Tokyo, JP; Aruga, Hideki,
Tokio/Tokyo, JP

⑤④ Fahrzeugsteuerungseinrichtung

- ⑤⑦ Durch die vorliegende Erfindung wird eine Fahrzeugsteuerungseinrichtung zum Steuern von Getriebestufen basierend auf in einem Navigationssystem gespeicherten Informationen bereitgestellt, wobei unnötige Schaltvorgänge in höhere Getriebegänge unterdrückt werden, um eine zügige Beschleunigung zu ermöglichen. Eine in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindliche Kreuzung wird basierend auf den im Navigationssystem gespeicherten Straßeninformationen erfasst, wobei, wenn das Fahrzeug beim Einfahren in die Kreuzung verzögert wird, in Erwartung eines Beschleunigungsvorgangs beim Verlassen der Kreuzung im voraus gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit eine optimale Getriebestufe für einen Beschleunigungsvorgang ausgewählt wird. Dadurch wird das Erfordernis für einen Schaltvorgang zu einem niedrigeren Getriebegang, bevor eine Beschleunigung durch Betätigen des Beschleunigungspedals bewirkt wird, eliminiert und ein zügiger Beschleunigungsvorgang ermöglicht.

DE 197 38 747 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 98 702 070/911

14/22

Die vorliegende Erfindung betrifft Fahrzeugsteuerungseinrichtungen und insbesondere Fahrzeugsteuerungseinrichtungen zum Steuern von Getriebeübersetzungsverhältnissen von Automatik-Getriebevorrichtungen einschließlich Stufengetrieben und stufenlos regelbaren Getrieben.

Es wurde eine Steuerungseinrichtung für ein Automatik-Getriebe mit einer Schalteinrichtung zum Ändern von Steuerungsmustern für ein Automatik-Getriebe in Abhängigkeit von Straßeninformationen bezüglich den aktuellen Umgebungsbedingungen des Fahrzeugs vorgeschlagen (JP-B-6-58141).

Ein Fahrzeug trifft auf verschiedene Umgebungsbedingungen, z. B. Kreuzungen und Kurven, in denen häufig Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge ausgeführt werden, wenn es auf Straßen fährt, insbesondere auf Straßen in städtischen Bereichen. Beispielsweise kann an einer Kreuzung unmittelbar nach einem Verzögerungsvorgang, der als Reaktion auf das rote Licht einer Verkehrsampel durchgeführt wurde, nach Aufleuchten des grünen Lichts der Verkehrsampel ein Beschleunigungsvorgang erforderlich sein. Beim Durchfahren einer Kurve sind normalerweise Fahrfunktionen, z. B. das Einfahren in die Kurve mit einer verminderten Geschwindigkeit und das Verlassen der Kurve mit einer erhöhten Geschwindigkeit, erforderlich.

In Fällen, wie beispielsweise in den vorstehend beschriebenen Fällen, wurde, wie in Fig. 7 dargestellt, durch eine herkömmliche Getriebebestufensteuerung in eine Getriebebeschaltstufe oder Getriebebestufe für einen höheren Gang umgeschaltet, wenn das Fahr- oder Beschleunigungspedal nicht betätigt oder aktiviert ist, um eine Verzögerung zu erhalten, und in eine Getriebebestufe für einen niedrigeren Gang, wenn das Beschleunigungspedal daraufhin betätigt oder aktiviert wird, bevor ein Beschleunigungsvorgang tatsächlich stattfindet. D.h., es trat ein Problem auf, weil der Beschleunigungsvorgang nicht so zügig und reaktionsschnell ausgeführt werden kann, wie der Fahrer dies beabsichtigt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, dieses Problem zu lösen und eine Fahrzeugsteuerungseinrichtung bereitzustellen, durch die bei Straßenbedingungen, bei denen Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge als Serie von Fahrfunktionen durchgeführt werden, unnötige Schaltvorgänge zu höheren Gängen unterdrückt werden, um Getriebeübersetzungsverhältnisse so zu steuern, daß ein durch den Fahrer beabsichtigter geeigneter zügiger und hochgradig reaktionsschneller Beschleunigungsvorgang erhalten wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß wie nachstehend beschrieben und durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

Nachstehend wird unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm zum Darstellen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsteuerungseinrichtung;

Fig. 2 ein Systemdiagramm der Fahrzeugsteuerungseinrichtung;

Fig. 3 ein Diagramm einer Tabelle zum Steuern von Getriebebestufen;

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm einer Routine für eine Steuerung an einer Kreuzung;

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm einer Entscheidungsroutine für eine Steuerung an einer Kreuzung;

Fig. 6 ein Bezugsdiagramm zum Darstellen des Zusammenhangs zwischen Fahrzeugpositionen und Getriebebestufen während einer Durchfahrt durch eine Kreuzung; und

Fig. 7 ein Bezugsdiagramm zum Darstellen des Zusammenhangs zwischen Fahrzeugpositionen und Getriebebestufen während einer Durchfahrt durch eine Kreuzung bei einer herkömmlichen Getriebebestufensteuerung.

Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm zum Darstellen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsteuerungseinrichtung. Fig. 2 zeigt ein Systemdiagramm der Fahrzeugsteuerungseinrichtung von Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Fahrzeugsteuerungseinrichtung 1 weist ein Navigationssystem 10, einen Automatik-Getriebe-(A/T-) Modusauswahlabschnitt 20, einen Fahrtzustanderfassungsabschnitt 30 und eine Getriebesteuerungseinrichtung 40 auf.

Das Navigationssystem 10 weist auf: einen Navigationsverarbeitungsabschnitt 11, einen Datenspeicherabschnitt 12, der als Einrichtung zum Speichern von Straßeninformationen dient, einen Abschnitt 13 zum Erfassen der aktuellen oder Ist-Position, einen Kommunikationsabschnitt 15, einen Eingabeabschnitt 16, einen Anzeigeabschnitt 17 und einen Audio- oder Sprachsignal-Ausgabeabschnitt 19.

Der Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 weist eine Zentraleinheit (CPU) 111 zum Ausführen verschiedener Funktions- oder Betriebsverarbeitungen, z. B. Navigationsverarbeitungen, und zum Ausgeben der Ergebnisse dieser Verarbeitungen auf. Ein ROM-Speicher 112 und ein RAM-Speicher 113 sind über Busleitungen, z. B. Datenbusse, mit der Zentraleinheit (CPU) 111 verbunden. Der ROM-Speicher 112 ist ein Festwertspeicher, in dem verschiedene Programme, z. B. Programme zum Abrufen von Fahrtrouten oder -strecken für einen Zielort, für eine Fahrführung entlang der Fahrtstrecken und zum Festlegen eines Intervalls, in dem eine Steuerung durchgeführt werden soll, gespeichert sind. Der RAM-Speicher 113 ist ein Direktzugriffsspeicher, der als Arbeitsspeicher dient, der durch die Zentraleinheit 111 verwendet wird, um die verschiedenen Funktions- oder Betriebsverarbeitungen auszuführen.

Der Datenspeicherabschnitt 12 weist eine Karten- oder Tabellendatendatei, eine Kreuzungsdatendatei, eine Knotendatendatei, eine Straßeninformationsdatei, eine Foto- oder Bilddatendatei und Dateien für andere Daten zum Speichern verschiedener Informationen über jeden lokalen Bereich, z. B. Informationen über Hotels und Tankstellen und über Orte von Sehenswürdigkeiten auf. In diesen Dateien sind verschiedene Daten zum Suchen von Fahrtstrecken, Darstellen von Führungs- oder Leitansichten entlang den gesuchten Fahrtstrecken, Darstellen von Fotos und Diagrammen, durch die Kreuzungen und Fahrtstrecken gekennzeichnet sind, Darstellen des bis zur nächsten Kreuzung zu fahrenden Streckenabschnitts und der an der nächsten Kreuzung zu fahrenden Richtung und zum Ausgeben anderer Führungs- oder Leitinformationen an einen Anzeigeabschnitt 17 und den Audio- oder Sprachsignal-Ausgabeabschnitt 19 gespeichert.

Unter den in diesen Dateien gespeicherten Informationen werden die Dateien, in denen Kreuzungsdaten, Knotendaten und Straßeninformationen gespeichert sind, während einer normalen Navigation für die Fahrtstreckensuche verwendet. In diesen Dateien sind Straßenmerkmale, wie beispielsweise Straßenbreiten und -steigungen, Straßenoberflächenzustände, Krümmungs-

radien von Kurven, Kreuzungen, T-förmige Kreuzungen, die Anzahl von Fahrspuren, Positionen, wo die Anzahl der Fahrspuren abnimmt, Einfahrten in Kurven, Schienenkreuzungen, geneigte Auf- oder Zufahrten zu Autobahnen oder Highways, Mauthäuschen oder -stellen auf Autobahnen oder Highways, Punkte, wo die Straßenbreite sich verengt, bergab führende Straßen und bergaufführende Straßen, gespeichert.

Zum Speichern dieser Dateien werden verschiedene Speichervorrichtungen verwendet, wie beispielsweise Disketten, Festplatten, CD-ROM-Speicher, optische Platten, Magnetbänder, IC-Karten und optische Karten. Obwohl für diese Dateien vorzugsweise Vorrichtungen mit hoher Speicherkapazität verwendet werden, z. B. CD-ROM-Speicher, können für einzelne Daten, z. B. Dateien für andere Daten und Daten für jeden lokalen Bereich, IC-Karten verwendet werden. Der vorstehend beschriebene Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 und der Datenspeicherabschnitt 12 als Straßeninformationsspeichereinrichtung bilden eine Straßeninformationserfassungseinrichtung.

Der Ist-Positionserfassungsabschnitt 13 weist einen GPS-Empfänger 131, einen geomagnetischen Sensor 132, einen Abstandsensor 133, einen Lenkwinkelsensor 134, einen Baken- oder Leitstrahlsensor 135 und einen Gyrosensor 136 auf. Der GPS-Empfänger 131 ist eine Vorrichtung zum Empfangen elektrischer Wellen oder Signale von einem künstlichen Satelliten, um die Fahrzeugposition zu erfassen. Der geomagnetische Sensor 132 erfaßt das Erdmagnetfeld, um die Richtung zu bestimmen, in die das Fahrzeug fährt. Als Abstandsensor 133 können Meßvorrichtungen zum Erfassen und Zählen der Anzahl von Radumdrehungen oder Meßvorrichtungen zum Erfassen der Beschleunigung und zum zweifachen Integrieren der Beschleunigung oder andersartige Meßvorrichtungen verwendet werden. Als Lenkwinkelsensor 134 kann beispielsweise ein optischer Drehsensor, ein Drehwiderstand oder eine ähnliche Vorrichtung verwendet werden. Für diesen Zweck kann jedoch auch ein an einem Radabschnitt angeordneter Winkelsensor verwendet werden. Der Baken- oder Leitstrahlsensor 135 empfängt Positionsinformationen von an Straßen angeordneten Baken. Der Gyrosensor 136 besteht aus einem Gasratenkreiselkompaß, einem Glasfaserkreiselkompaß oder einer ähnlichen Vorrichtung, durch die die Winkelgeschwindigkeit des Fahrzeugs erfaßt und durch Integrieren der Winkelgeschwindigkeit die Fahrtrichtung des Fahrzeugs bestimmt wird.

Der GPS-Empfänger 131 und der Baken- oder Leitstrahlsensor 135 des Ist-Positionserfassungsabschnitts 13 können jeweils unabhängig eine Positionsmessung durchführen. Ansonsten wird die Absolutposition des Fahrzeugs (Fahrzeugposition) durch Kombinieren eines durch den Abstandsensor 133 erfaßten Abstands und einer durch den geomagnetischen Sensor 132 und den Gyrosensor 136 erfaßten Richtung oder durch Kombinieren eines durch den Abstandsensor 133 erfaßten Abstands und eines durch den Lenkwinkelsensor 134 erfaßten Lenkwinkels erfaßt.

Der Kommunikationsabschnitt 15 ist verantwortlich für die Übertragung und den Empfang verschiedener Daten zu bzw. von einem FM-Sender, einem Telefonnetz oder einer ähnlichen Einrichtung, und empfängt beispielsweise verschiedene Daten von einem Informationszentrum oder einer ähnlichen Einrichtung, z. B. Straßeninformationen, wie beispielsweise Verkehrsstörungen oder -staus und Informationen über Verkehrsunfälle.

Der Eingabeabschnitt 16 ist so konfiguriert, daß bei Fahrtbeginn die aktuelle oder Ist-Position korrigiert und ein Zielort eingegeben werden kann. Beispielsweise kann der Eingabeabschnitt 16 so konfiguriert sein, daß er ein Sensorfeld aufweist, das auf einem Bildschirm einer Sichtanzeige angeordnet ist, die den Anzeigeabschnitt 17 bildet, und durch das durch Berühren von auf dem Bildschirm dargestellten Tasten und Menüs Informationen eingegeben werden können, oder der Eingabeabschnitt kann eine Tastatur, eine Maus, einen Strichmarkierungs- oder Strichcodeleser, einen Licht- oder Leuchstift oder eine Fernbedienung für einen Remote-Betrieb aufweisen.

Der Anzeigeabschnitt 17 zeigt verschiedene Informationen an, z. B. eine Betriebs- oder Funktionsanleitung, Betriebs- oder Funktionsmenüs, Funktionstasten, eine Fahrtstrecke zu durch den Benutzer geeignet gesetzten Führungs- oder Leitpositionen und Leit- oder Führungsansichten entlang der zu fahrenden Fahrtstrecke. Als Anzeigeabschnitt 17 verwendbare Vorrichtungen sind beispielsweise eine Elektronenstrahlröhren-(CRT-)Sichtanzeige, eine Flüssigkristall-Sichtanzeige (LCD), eine Plasma-Sichtanzeige und eine Hologrammvorrichtung, die Hologramme auf die Frontscheibe projiziert.

Ein Audio- oder Sprachsignal-Eingabeabschnitt 18 besteht aus einem Mikrofon oder einer ähnlichen Einrichtung und ermöglicht die akustische Eingabe erforderlicher Informationen. Der Audio- oder Sprachsignal-Ausgabeabschnitt 19 weist einen Sprachsynthesator und einen Lautsprecher auf und gibt durch den Sprachsynthesator synthetisierte akustische oder Sprachsignal-Leit- oder Führungsinformationen aus. Außer den durch den Sprachsynthesator synthetisierten Sprachsignalen können verschiedenartige Leit- oder Führungsinformationen im voraus auf einem Magnetband aufgezeichnet und durch den Lautsprecher ausgegeben werden. Alternativ können die durch den Sprachsynthesator synthetisierten Sprachsignale mit den Sprachsignalen vom Band kombiniert werden.

In einem solchen Navigationssystem 10 besteht eine Fahrzeugpositionserfassungseinrichtung aus dem Ist-Positionserfassungsabschnitt 13, und eine Straßeninformationserfassungseinrichtung wird durch den Datenspeicherabschnitt 12 gebildet. Außerdem wird eine Straßenmerkmalbestimmungseinrichtung durch den Datenspeicherabschnitt 12, den Ist-Positionserfassungsabschnitt 13 und den Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 gebildet.

Ferner wird eine Einrichtung zum Festlegen eines Steuerintervalls durch den Ist-Positionserfassungsabschnitt 13, den Datenspeicherabschnitt 12 und den Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 gebildet.

Ein Intervall in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, wird durch den Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 basierend auf der durch den Ist-Positionserfassungsabschnitt 13 erfaßten Fahrzeugposition und der durch die Straßeninformationserfassungseinrichtung erfaßten Straßeninformation festgelegt. Ein Intervall, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, ist das nächste Intervall von Intervallen der zu fahrenden Straßen, in dem erwartet wird, daß Verzögerungs- und Beschleunigungsvorgänge des Fahrzeugs als Serie von Fahrfunktionen durchgeführt werden. Beispielsweise kann eine Kreuzung oder eine Kurve als solches Intervall betrachtet werden.

Insbesondere ist ein Mittelpunkt P einer Kreuzung als ein Bezugspunkt gekennzeichnet, und ein Intervall, das

sich von einer Position 10 Meter vor dem Punkt über eine Strecke von 20 Meter in Richtung Kreuzungsausfahrt erstreckt, wird als Intervall e festgelegt, in dem eine Steuerung durchgeführt werden soll. Im Fall einer Kurve kann ein Begrenzungs- oder Schnittpunkt oder der tiefste oder äußerste Punkt der Kurve als Bezugspunkt verwendet werden, um vor und hinter einem solchen Punkt vorgegebene Abstände und dadurch ein Intervall festzulegen, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll.

Der Ausdruck "eine zu fahrende Straße" bezeichnet eine als Fahrtstrecke oder -kurs für das Fahrzeug festgelegte Straße, wenn eine Fahrtstrecke festgesetzt ist, und bezeichnet eine voraussichtlich oder erwartungsgemäß zu fahrende Straße, wenn das Fahrzeug beispielsweise geradeaus fährt, wenn keine Fahrtstrecke festgesetzt ist. Durch Bereitstellen einer Einrichtung zum Erfassen einer gefahrenen Fahrtstrecke zum Suchen oder Erfassen einer solchen zu fahrenden Straße, kann eine zu fahrende Straße präziser festgelegt und die Steuerbarkeit verbessert werden.

Der Automatik-Getriebe-(A/T)-Modusauswahlabschnitt 20 ist ein später beschriebener Funktionsabschnitt zum Auswählen eines Getriebemodus in einem Abschnitt zum Bestimmen einer Getriebestufe. Für den Erfassungsabschnitt 20 werden ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 31 als Fahrzeuggeschwindigkeitserfassungseinrichtung, ein Bremsensensor 32 als Fahrtfunktionserfassungseinrichtung, ein Beschleunigungspedalsensor 33, ein Blinkersensor 34 und ein Drosselklappenöffnungssensor 35 verwendet. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 31 erfaßt eine Fahrzeuggeschwindigkeit V , der Bremsensensor 32 erfaßt den aktivierten und den nicht-aktivierten Zustand der Bremse, der Beschleunigungspedalsensor 33 erfaßt die Stellung bzw. den Betätigungsgrad α des Beschleunigungspedals, der Blinkersensor 35 erfaßt den aktivierten und den nichtaktivierten Zustand des Blinkers und der Drosselklappenöffnungssensor 35 erfaßt den Drosselklappenöffnungsgrad θ . Außerdem kann der Fahrtzustandserfassungsabschnitt 30 verwendet werden, um, unabhängig davon, ob ein Temporegler oder Tempostat aktiviert ist oder nicht, ein Licht eingeschaltet ist oder nicht und der Scheibenwischer aktiviert ist oder nicht, das Übersetzungsverhältnis zu erfassen.

Die Steuerungseinrichtung 5 empfängt ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal, ein Beschleunigungspedalstellungssignal vom Beschleunigungspedalsensor, ein Drosselklappenöffnungssignal vom Drosselklappensensor, Signale, die den aktivierten bzw. den nicht-aktivierten Zustand der Bremse anzeigen, vom Bremsensensor, Signale, die den aktivierten bzw. den nicht-aktivierten Zustand des Blinkers anzeigen, vom Blinkersensor und Straßeninformationen vom Navigationssystem 10. Außerdem wird die Absicht des Fahrers, einen Verzögerungsvorgang auszuführen, basierend auf den Signalen, die den aktivierten bzw. den nicht-aktivierten Zustand der Bremse anzeigen, und den Signalen, die den aktivierten bzw. den nicht aktivierten Zustand des Blinkers anzeigen, bestätigt.

Die Steuerungseinrichtung 5 steuert die Motorleistung basierend auf der erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit V und dem Betätigungsgrad α des Beschleunigungspedals und ähnlichen Informationen, steuert eine Motorsteuerungseinrichtung 6, definiert einen oberen Getriebestufen-Grenzwert in einem Intervall, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, basierend auf den vom Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 zugeführten

Straßeninformationen, und gibt ein Signal, durch das die Getriebestufen gesteuert werden, an eine später beschriebene Getriebe Steuerungseinrichtung 40 aus.

Diese Steuerungseinrichtung 5 bildet eine Getriebe-stufensteuerungseinrichtung, die den durch die Getriebe-steuerungseinrichtung 40 definierten oberen Getriebe-stufen-Grenzwert reguliert oder einstellt.

Diese Steuerung zum Regulieren des oberen Getriebe-stufen-Grenzwertes wird basierend auf einer in Fig. 3 durch ein Diagramm dargestellten Tabelle zum Regulieren oder Einstellen von Getriebestufen ausgeführt. Die Tabelle zum Regulieren oder Einstellen von Getriebe-stufen wird festgelegt, um zu versuchen, eine optimale Getriebe-stufe für eine Beschleunigung unter Bezug auf die Fahrzeuggeschwindigkeit auszuwählen. Die Inhalte der Tabelle können basierend auf bestimmten Faktoren, z. B. der Steigung der Straße, dem Fahrzeugtyp, dem Fahrzeuggewicht, der Art der Kreuzung, der Anzahl von an der Kreuzung kreuzenden Fahrspuren und darauf, ob das Fahrzeug nach links oder nach rechts drehen soll, geändert werden. Beispielsweise kann die Tabelle im Fall einer bergaufführenden Straße so geändert werden, daß die Steuerung relativ schnell ausgeführt wird, um eine Schaltstufe für einen niedrigeren Gang einzustellen.

Die Steuerungseinrichtung 5 bestätigt die Position des Fahrzeugs und reagiert, wenn das Fahrzeug in ein Intervall eintritt, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, auf einen Übergang von einem aktivierten Zustand auf einen nicht-aktivierten Zustand des Beschleunigungspedals durch Definieren eines oberen Getriebe-stufen-Grenzwertes bezüglich der Fahrzeuggeschwindigkeit V zu diesem Zeitpunkt basierend auf der vorstehend beschriebenen Tabelle zum Regulieren oder Einstellen von Getriebestufen. Zu diesem Zeitpunkt findet, wenn die Getriebe-stufe des derart definierten oberen Grenzwertes niedriger ist als die aktuell eingestellte Getriebe-stufe, ein Schaltvorgang zu einem niedrigeren Gang statt, und die Motorbremse wird aktiviert. In diesem Fall wird, weil die Absicht einer Verzögerung durch den Übergang des Beschleunigungspedals bereits bestätigt wurde, durch den Schaltvorgang zu einem niedrigeren Gang nur ein geringes störendes oder unangenehmes Gefühl verursacht.

Wenn das Fahrzeug in ein Intervall eintritt, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, und das Beschleunigungspedal nicht aktiviert ist, stellt der nicht-aktivierte Zustand des Beschleunigungspedals nicht notwendigerweise die Absicht dar, eine Verzögerung auszuführen. Dann wird die Absicht, einen Verzögerungsvorgang auszuführen, durch andere Funktionen bestätigt. Beispielsweise kann die Steuerung zum Einstellen des oberen Getriebe-stufen-Grenzwertes basierend darauf beginnen, daß die Bremse betätigt bzw. aktiviert oder der Blinker eingeschaltet wird.

Wie in Fig. 2 dargestellt, weist die Automatik-Getriebevorrichtung 4 ein Automatik-Getriebe 41 (bei der vorliegenden Ausführungsform ein mehrstufiges Getriebe mit fünf Getriebe-stufen), ein Stellglied 42 zum Einstellen von Getriebeübersetzungsverhältnissen (bei der vorliegenden Ausführungsform eine Hydrauliksteuerungsschaltung zum Einstellen von fünf Getriebe-stufen) und eine Getriebe-steuerungseinrichtung 40 zum Ausgeben eines Aktivierungssignals an das Stellglied 42 auf. Die Getriebe-steuerungseinrichtung 40 empfängt das Fahrzeuggeschwindigkeitssignal, das Beschleunigungspedalstellungssignal vom Beschleunigungspedalsensor und das Drosselklappenöffnungssignal vom

Drosselklappensensor. Die Kommunikation zwischen der Getriebesteuerungseinrichtung 40 und der Motorsteuerungseinrichtung 6 wird nach Erfordernis ermöglicht.

Die Getriebesteuerungseinrichtung 40, die eine Einrichtung zum Einstellen des Getriebeübersetzungsverhältnisses bildet, bestimmt die auszuwählende Getriebestufe unter Verwendung beispielsweise einer Datentabelle zum Bestimmen der Getriebestufe basierend auf dem Drosselklappenöffnungsgrad und der Fahrzeuggeschwindigkeit (Getriebestufentabelle). Für die Getriebestufentabelle werden ein Normalmodus, ein Leistungsmodus, ein Modus für eine geneigte Straße und ähnliche Modi bereitgestellt und können durch den Fahrer nach Wunsch oder durch eine Steuerung in Abhängigkeit von den Straßenbedingungen geschaltet werden.

Außerdem werden, wenn ein Getriebestufensteuersignal von der Steuerungseinrichtung 5 zugeführt wird, die Getriebestufen innerhalb des regulierten Bereichs gesteuert. Auch wenn die Getriebesteuerungseinrichtung 40 beispielsweise entschieden hat, den fünften Getriebezug zu verwenden, wird ein dem Stellglied 4 zugeführtes Befehlssignal nur im Bereich von einem ersten Getriebezug bis zu einem vierten Getriebezug ausgegeben, wenn die Steuerungseinrichtung den vierten Getriebezug als oberen Grenzwert gesetzt hat. Ein in einem solchen Bereich festgelegtes Befehlssignal wird dem Stellglied 42 zugeführt, um das Getriebeübersetzungsverhältnis einzustellen.

Nachstehend wird ein durch die Steuerungseinrichtung bezüglich den Getriebestufen ausgeführter Steuerungsablauf für den Fall, daß das Fahrzeug eine Kreuzung durchfährt, unter Bezug auf die in Fig. 4 und 5 dargestellten Ablaufdiagramme beschrieben.

Zunächst wird die Fahrzeugposition durch den Ist-Positionserfassungsabschnitt 13 erfaßt und die Annäherung an eine Kreuzung bezüglich der Fahrzeugposition bestätigt. Daraufhin wird ein Intervall e, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, zwischen Positionen vor und hinter einem Bezugspunkt P in der Kreuzung (Kreuzungsknoten) festgelegt, die vom Bezugspunkt um vorgegebene Abstände in Fahrtrichtung beabstandet sind (Schritt S10). Nachdem das Intervall e, in dem die Steuerung ausgeführt werden soll, festgelegt ist, wird mit der Steuerung für einen Kreuzungsbereich begonnen (Schritt S20) (Fig. 5).

Durch Erfassen der Fahrzeugposition wird festgestellt, ob das Fahrzeug in das Intervall eingefahren ist, in dem die Steuerung ausgeführt werden soll, oder nicht (Schritt S201). Wenn das Fahrzeug sich nicht im Intervall e befindet (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S201 NEIN lautet), kehrt die Verarbeitung zum Hauptprogramm zurück. Wenn das Fahrzeug sich im Intervall e befindet (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S201 JA lautet), wird die Fahrzeuginformation erfaßt (Schritt S203). Die Fahrzeuginformation umfaßt die aktuelle Getriebestufe, die Fahrzeuggeschwindigkeit V, Informationen darüber, ob das Beschleunigungspedal auf den aktivierten oder den nicht-aktivierten Zustand eingestellt ist, und darüber, ob die Bremse auf den aktivierten oder den nicht-aktivierten Zustand eingestellt ist.

Daraufhin wird festgestellt, ob das Beschleunigungspedal auf den nicht-aktivierten Zustand eingestellt ist oder nicht (Schritt S205). Wenn das Beschleunigungspedal auf den aktivierten Zustand eingestellt ist (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S205 NEIN lautet), schreitet die Verarbeitung zu Schritt S215 fort.

Wenn das Beschleunigungspedal nicht aktiviert ist

(d. h., wenn die Antwort bei Schritt S205 JA lautet), wird basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit V und der in Fig. 3 als Diagramm dargestellten Tabelle zum Regulieren der Getriebestufen ein oberer Getriebestufen-Grenzwert bestimmt.

Daraufhin wird festgestellt, ob die Bremse aktiviert ist oder nicht (Schritt S209). Wenn die Bremse aktiviert ist (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S209 JA lautet), wird festgestellt, daß der Fahrer eher oder eindeutiger die Absicht hat, einen Verzögerungsvorgang auszuführen, als wenn das Beschleunigungspedal aktiviert oder betätigt ist. In diesem Fall wird der bei Schritt S207 bestimmte obere Getriebestufen-Grenzwert unverändert als ein Getriebestufenbefehlswert festgelegt.

Wenn die Bremse nicht aktiviert ist (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S209 NEIN lautet), wird, weil nicht ausreichend oder eindeutig festgestellt wurde, daß der Fahrer beabsichtigt, einen Verzögerungsvorgang auszuführen, festgestellt, ob bei Schritt S207 zum Regulieren von Getriebestufen der zweite Getriebezug festgelegt wurde oder nicht (Schritt S211). Dies ist eine Vorbereitung, die hinsichtlich der Größe des Stoßes oder Rucks, der bei einer Gangänderung auftritt, und eines unangenehmen oder störenden Gefühls vorgenommen wird, das durch das Fahrzeugverhalten verursacht wird, wenn die Getriebestufe auf den zweiten Getriebezug eingestellt wird, weil die Absicht des Fahrers nicht bestätigt wurde.

Wenn die Getriebestufe nicht auf den zweiten Getriebezug eingestellt ist (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S211 NEIN lautet), wird der bei Schritt S207 bestimmte obere Getriebestufen-Grenzwert unverändert als Befehlswert verwendet. Außerdem kann das Fahrzeug in diesem Fall die Kreuzung durchfahren, indem es durch seine Trägheit angetrieben wird, wobei das Beschleunigungspedal auf den nicht-aktivierten Zustand eingestellt ist.

Wenn der zweite Getriebezug eingestellt ist (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S211 JA lautet), wird der obere Getriebestufen-Grenzwert auf den dritten Getriebezug geändert (Schritt S213). Anschließend wird der bei den Schritten S207 und S213 bestimmte obere Getriebestufen-Grenzwert an die Getriebesteuerungseinrichtung 40 ausgegeben (Schritt S219), und die Verarbeitung kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Wenn bei Schritt S205 festgestellt wurde, daß das Beschleunigungspedal aktiviert ist, wird festgestellt, ob die Schritte S207 bis S213 im Intervall e bereits ausgeführt wurden oder nicht (Schritt S215). Wenn dies der Fall ist (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S215 JA lautet), bedeutet dies, daß der Verzögerungsvorgang für das Durchfahren der Kreuzung bereits abgeschlossen ist und der Fahrer das Fahrzeug beschleunigen kann. Daher wird ein oberer Getriebestufen-Grenzwert basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit V und der in Fig. 3 als Diagramm dargestellten Tabelle zum Einstellen der Getriebestufen bestimmt (Schritt S217).

Der bei Schritt S217 bestimmte obere Getriebestufen-Grenzwert wird an die Getriebesteuerungseinrichtung ausgegeben (Schritt S219), und die Verarbeitung kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Wenn die Schritte S207 bis S203 nicht ausgeführt wurden (d. h., wenn die Antwort bei Schritt S215 NEIN lautet), kehrt die Verarbeitung zum Hauptprogramm zurück. Dies bedeutet, daß das Fahrzeug die Kreuzung mit betätigtem oder aktiviertem Beschleunigungspedal durchfahren hat und ein Verzögerungs- und ein Beschleunigungsvorgang nicht als Serie von Fahrfunktionen

nen durchgeführt wurden.

Die Getriebesteuerungseinrichtung 40 wählt eine Getriebestufe basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit V und einer normalen Tabelle für die Getriebestufen aus, vergleicht die Getriebestufe mit dem bei Schritt S219 als Befehlswert aus gegebenen oberen Getriebestufen-Grenzwert und wählt die Getriebestufe des niedrigsten Getriebegangs aus. Daraufhin gibt sie ein Befehlssignal an das Stellglied 42 aus, so daß die zuletzt ausgewählte Getriebestufe eingestellt wird. Durch diese Steuerung findet in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit ein Schaltvorgang zu einem niedrigeren Getriebegang statt, wenn die zuletzt ausgewählte Getriebestufe niedriger ist als die aktuell eingestellte Getriebestufe. Dadurch kann eine Antriebskraft gemäß der Absicht des Fahrers eingestellt und zügig aus einer Kreuzung herausgefahren werden.

Der vorstehend beschriebene Steuerungsablauf kann entweder durch die Getriebesteuerungseinrichtung 40 oder durch den Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 ausgeführt werden, und alternativ kann eine Anordnung verwendet werden, bei der die Steuerungseinrichtung 5, die Getriebesteuerungseinrichtung 40 und der Navigationsverarbeitungsabschnitt 11 jeweils für einen Teil einer solchen Steuerung verantwortlich sind.

Die vorstehend beschriebene Getriebestufensteuerung führt zu nachstehend beschriebenen Operationen oder Betriebsfunktionen eines Fahrzeugs. Wie in Fig. 6 dargestellt, wird ein Fahrzeug, das in ein Intervall eingetreten ist, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, als Ergebnis eines durch Deaktivieren des Beschleunigungspedals verursachten Schaltvorgangs zu einem niedrigeren Getriebegang verzögert. Zu diesem Zeitpunkt wird eine optimale Getriebestufe für einen nächsten Beschleunigungsvorgang gemäß der Geschwindigkeit des fahrenden Fahrzeugs eingestellt. Dadurch beginnt, wenn das Beschleunigungspedal aktiviert wird, nachdem das Fahrzeug die Kreuzung durchfahren hat bzw. aus der Kreuzung heraus fährt, sofort ein Beschleunigungsvorgang, weil die optimale Getriebestufe für den Beschleunigungsvorgang bereits eingestellt wurde. Dadurch wird ein durch den Fahrer beabsichtigter zügiger Beschleunigungsvorgang erreicht.

Die Getriebesteuerungseinrichtung kann eine Getriebestufe basierend auf dem Drosselklappenöffnungsgrad und der Fahrzeuggeschwindigkeit oder basierend auf der Beschleunigungspedalstellung und der Fahrzeuggeschwindigkeit festlegen. Alternativ kann eine Anordnung verwendet werden, bei der eine Getriebestufe basierend auf der Größe des Motordrehmoments und der Fahrzeuggeschwindigkeit bestimmt wird.

Die in Fig. 3 als Diagramm dargestellte Tabelle weist einen Hysterese- oder Übergangsbereich zum Verhindern von Regelschwingungen auf. Die in durchgezogenen Linien dargestellten Grenzen werden verwendet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V zunimmt, und die in gestrichelten Linien dargestellten Grenzen werden verwendet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit abnimmt.

Es kann eine Automatik-Getriebevorrichtung mit einem stufenlosen Getriebe verwendet werden, wobei in diesem Fall die Einrichtung zum Festlegen des Getriebeübersetzungsverhältnisses anstelle von Getriebestufen den Bereich von Getriebeübersetzungsverhältnissen festlegt.

Wenn, wie vorstehend beschrieben, ein Beschleunigungsvorgang in einem Intervall ausgeführt wird, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, wird durch

eine erfindungsgemäße Fahrzeugsteuerungseinrichtung im voraus in Erwartung des nächsten Beschleunigungsvorgangs eine optimale Getriebestufe für einen Beschleunigungsvorgang eingestellt. Dadurch wird eine zügige und hochgradig reaktionsschnelle Steuerung von Getriebeübersetzungsverhältnissen ermöglicht, um der Absicht des Fahrers zu entsprechen.

Die Zuverlässigkeit des Steuerungsablaufs kann außerdem erhöht werden, indem der Beginn der Steuerung festgelegt wird, nachdem die Absicht des Fahrers, einen Verzögerungsvorgang auszuführen, basierend darauf, ob das Beschleunigungspedal, die Bremse und der Blinkers betätigt sind, bestätigt wird.

Außerdem kann, weil unnötige Schaltvorgänge der Getriebebeschaltstufen unterdrückt werden, die Belastung des Getriebes vermindert werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsteuerungseinrichtung mit:
 - einer Straßeninformationserfassungseinrichtung zum Erfassen von Straßeninformationen;
 - einer Fahrzeugpositionserfassungseinrichtung zum Erfassen der Position des Fahrzeugs auf einer Straße;
 - einer Fahrzeuggeschwindigkeitserfassungseinrichtung zum Erfassen der Geschwindigkeit des Fahrzeugs;
 - einer Einrichtung zum Festlegen eines Steuerintervalls zum Festlegen eines Intervalls auf der gefahrenen Straße mit einer Kreuzung, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, von der Position des Fahrzeugs;
 - einer Automatik-Getriebevorrichtung zum automatischen Auswählen eines Getriebeübersetzungsverhältnisses;
 - einer Einrichtung zum Regulieren eines Getriebeübersetzungsverhältnisses zum Regulieren eines oberen Grenzwertes für Getriebeübersetzungsverhältnisse in dem Intervall, in dem eine Steuerung ausgeführt werden soll, basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit;
 - einer Fahrfunktionserfassungseinrichtung zum Erfassen einer Fahrfunktion des Fahrers; und
 - einer Einrichtung zum Einstellen eines Getriebeübersetzungsverhältnisses zum Einstellen des durch die Automatik-Getriebevorrichtung ausgewählten Getriebeübersetzungsverhältnisses in einem Bereich, der basierend auf einer vorgegebenen Fahrfunktion definiert ist.
2. Fahrzeugsteuerungseinrichtung nach Anspruch 1, wobei die durch die Fahrfunktionserfassungseinrichtung erfaßte Fahrfunktion eine Aktivierung eines Beschleunigungspedals, eine Aktivierung einer Bremse, oder das Einschalten eines Blinkers ist.
3. Fahrzeugsteuerungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Automatik-Getriebevorrichtung ein mehrstufiges Getriebe ist.
4. Fahrzeugsteuerungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Automatik-Getriebevorrichtung ein stufenloses Getriebe ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

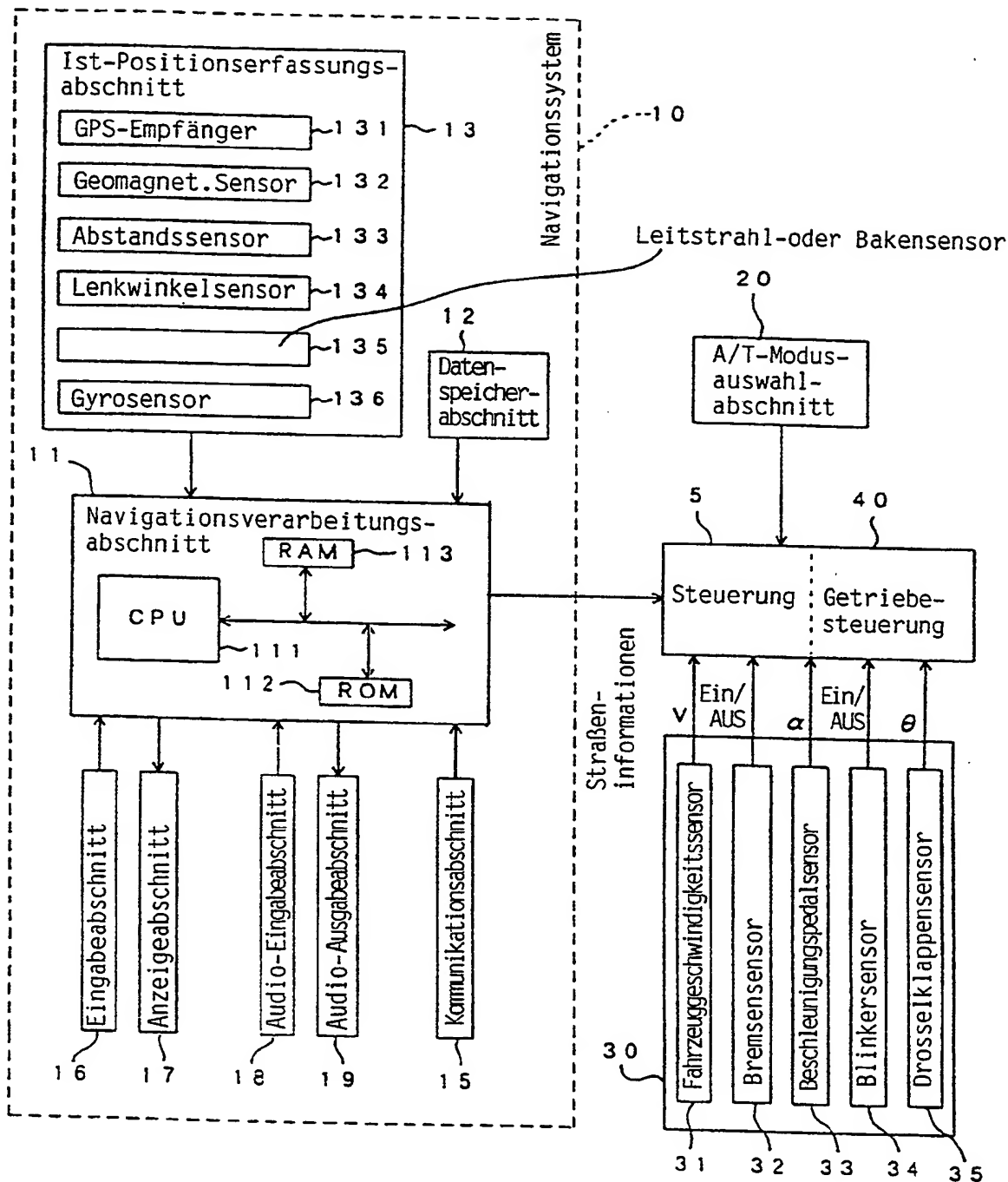


FIG. 2

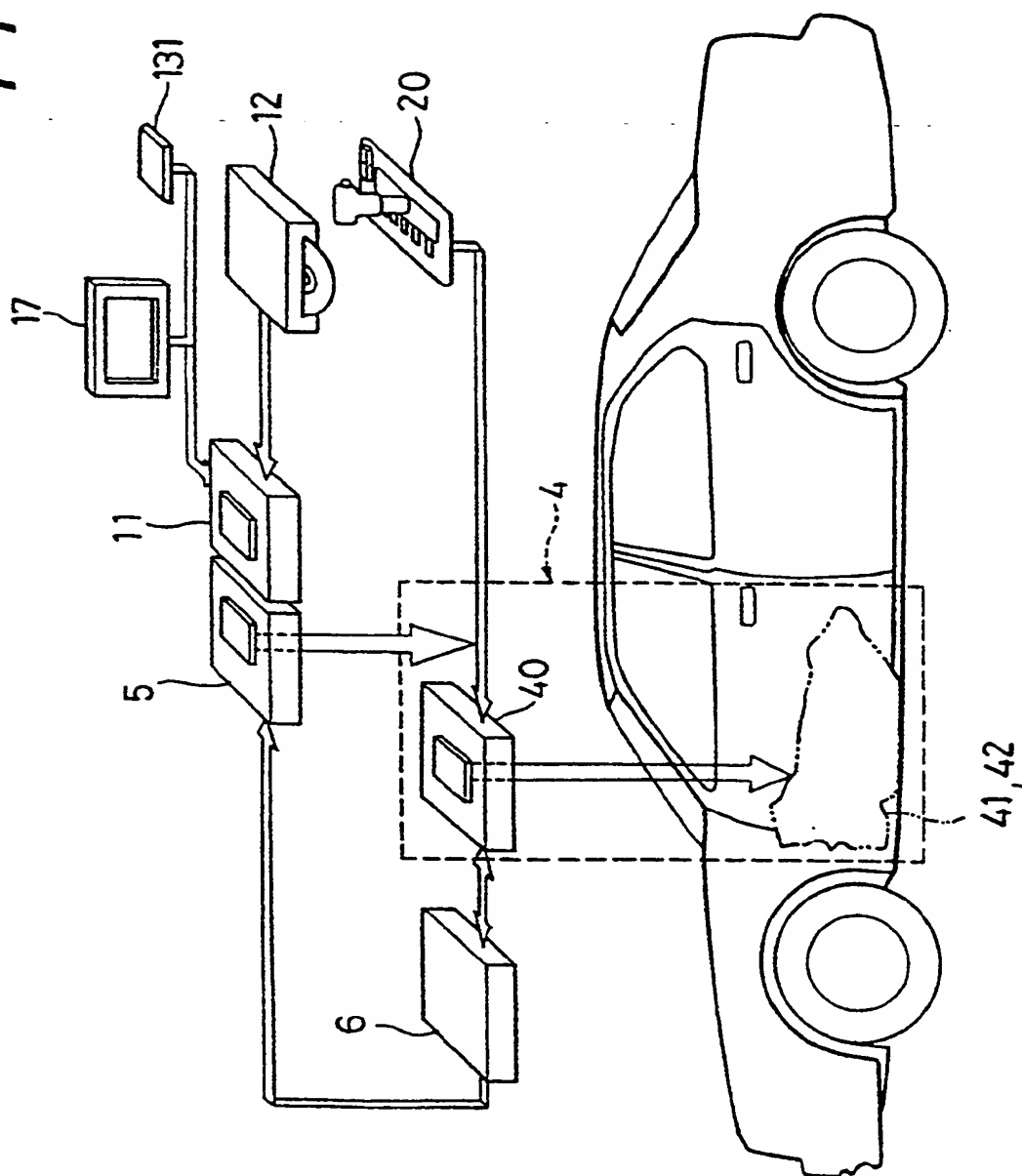


FIG. 3

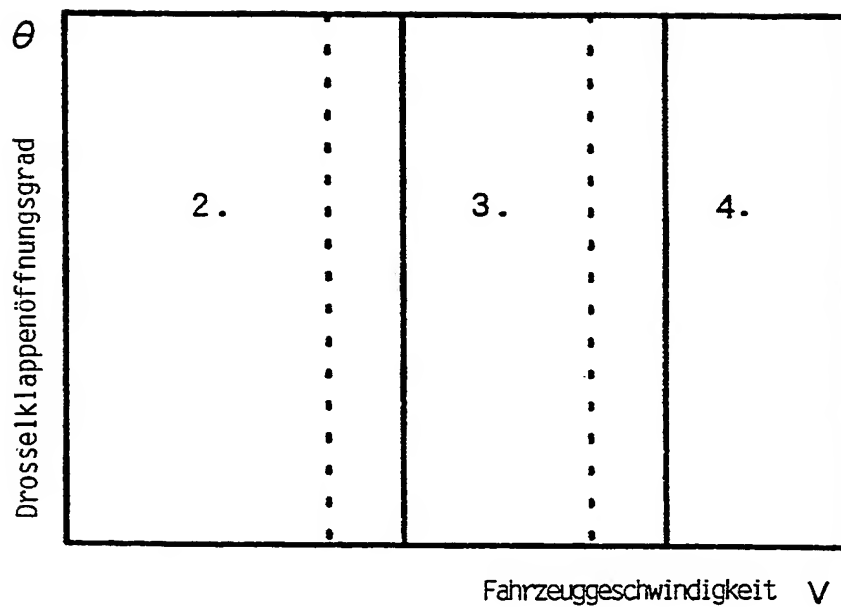


FIG. 4

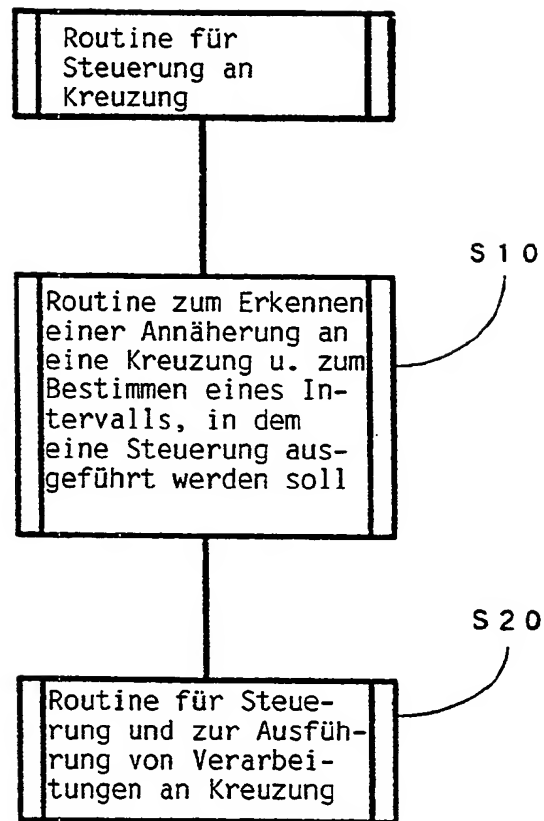


FIG. 5

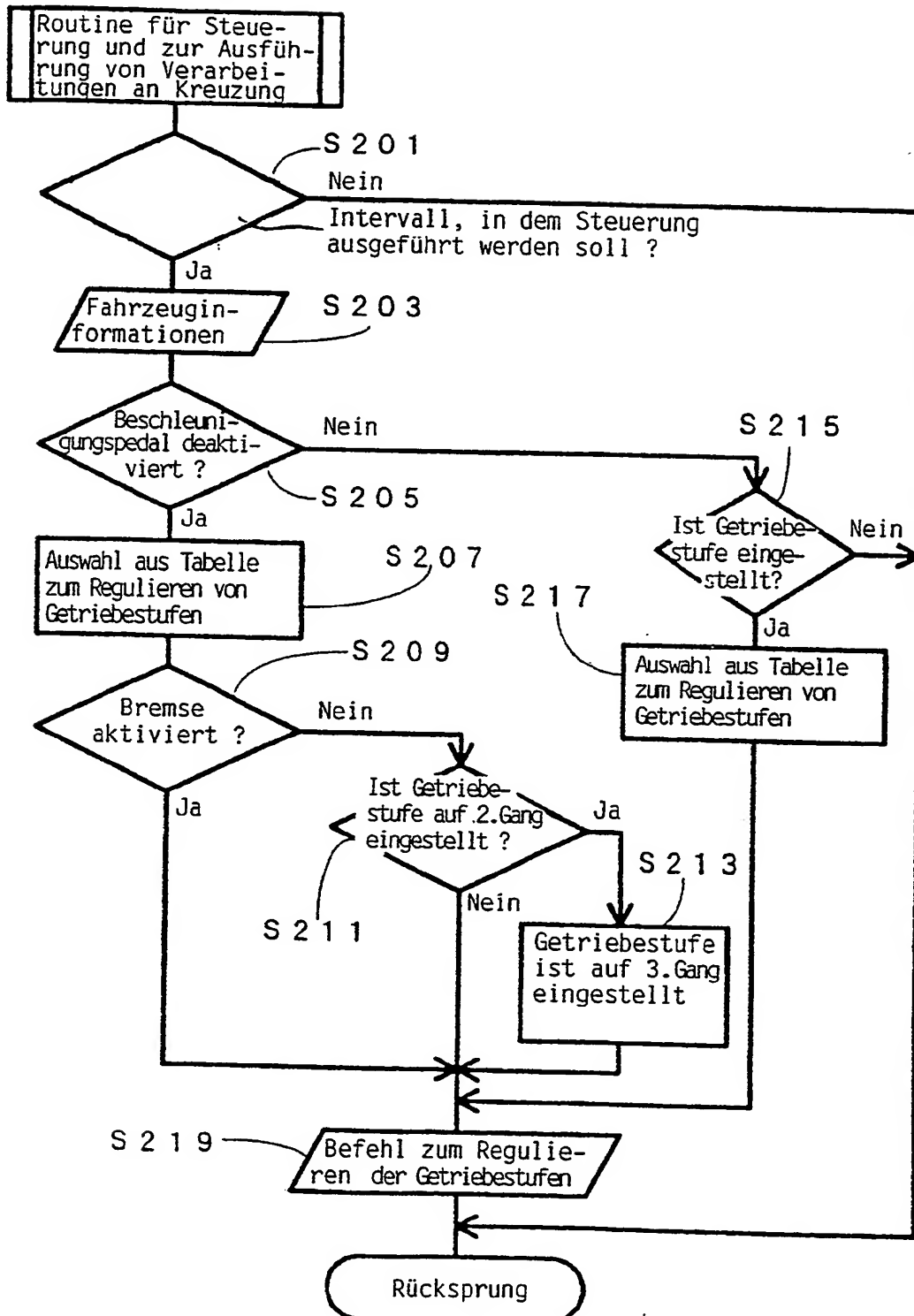


FIG. 6

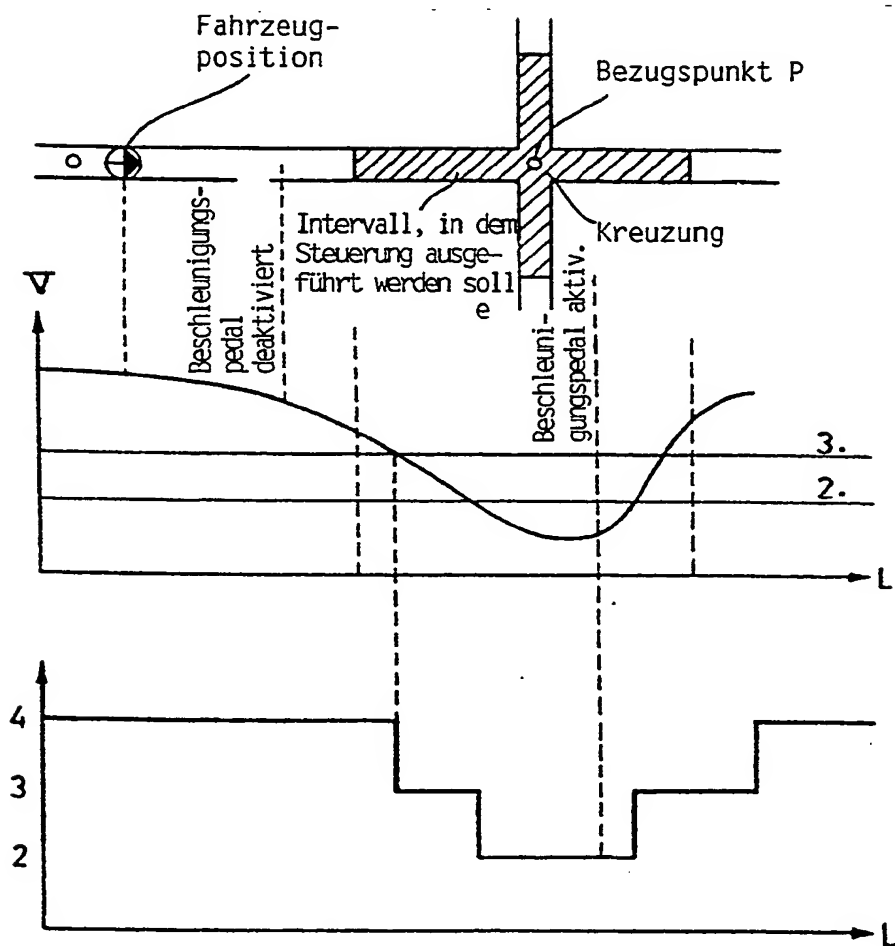


FIG. 7

